

Paquete software para sistemas de medida de antenas

J. Vicente Pou , M. Sierra Castañer, P. Caballero Almena, J.L Besada Sanmartín

Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid

e-mail : javiervp@qr.ssr.upm.es

Abstract- The interface of antenna measurement systems is presented in this paper. This software can work with far field systems, and spherical, cylindrical or planar near field antenna measurement systems. The software is very flexible and user-friendly, in order to let the user to proceed an antenna measurement in an easy way.

El desarrollo del interfaz surge de la necesidad de encontrar un método fácil para que el usuario configure las medidas que desea realizar. Además, el interfaz se encarga de ejecutar los diferentes programas del que se compone el paquete mencionado permitiendo que todos los procesos se invoquen de forma automática. La instalación del software permite definir las características del sistema, de modo que se puedan habilitar procesos para distintos tipos de equipos de RF, posicionadores, campos de medida ...

I. INTRODUCCIÓN

El grupo de Radiación de la E.T.S.I. Telecomunicación de la U.P.M. realiza mediciones de antenas para el estudio de los diagramas de radiación con los sistemas de medida instalados en su cámara anecoica. El mismo grupo se encarga del desarrollo e implementación de diferentes equipos y software adecuado para su utilización. Este artículo intentará explicar el funcionamiento del paquete software que se haya integrado por varios programas informáticos y un interfaz amigable para su correcta configuración. En la actualidad el Grupo de Radiación dispone de un conjunto de sistemas de antenas: sistema esférico, rango compacto, sistema de arco, y sistema esférico-cilíndrico y plano (figuras 1 y 2)

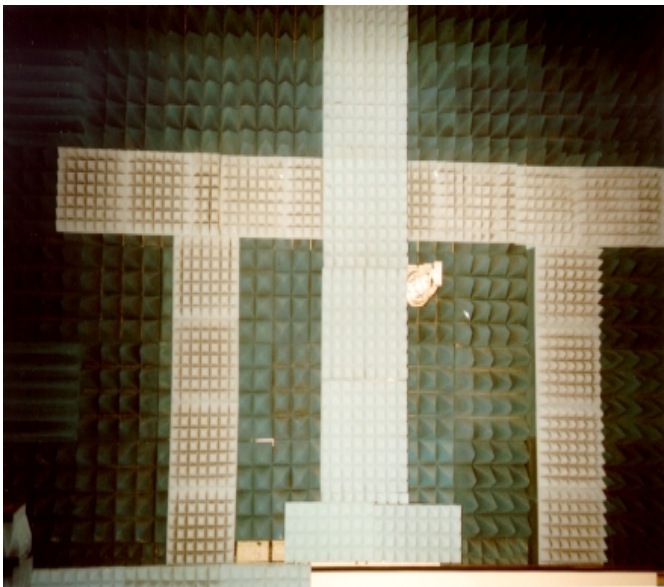


Fig. 1. Scanner plano



Fig. 2. Sistema esférico

El proceso de medida se compone de varias fases bien diferenciadas. En primer lugar se debe configurar la medida que se desea realizar a través del interfaz amigable. Una vez ejecutada esta operación, se puede comenzar con la adquisición de datos en una segunda fase; uno de los programas informáticos del software desarrollado se encarga de este cometido controlando los posicionadores de la antena y los analizadores de redes. Por último y opcionalmente se pueden procesar los datos obtenidos (normalización, expansiones, transformaciones...). Por supuesto el software en cuestión permite la representación gráfica de todos los datos adquiridos utilizando diagramas 3D o cortes 2D.

II. EQUIPAMIENTO

El interfaz permite seleccionar en una sencilla ventana los equipos de los que dispone el usuario. De esta forma las posteriores configuraciones quedan limitadas a la existencia de ciertos equipos facilitando en gran medida el uso del software.

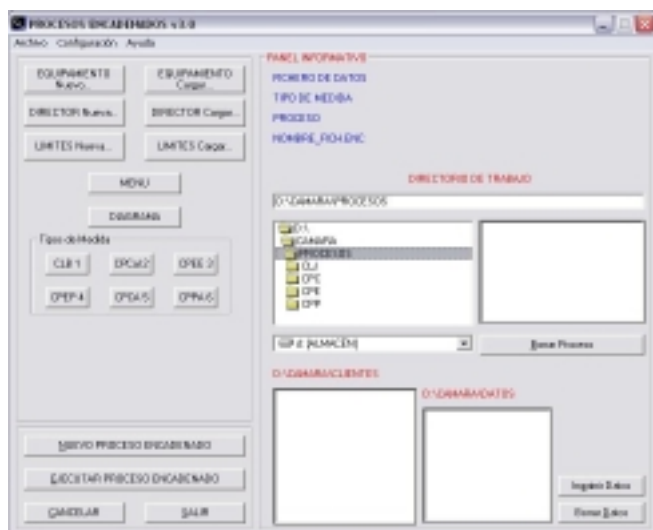


Fig. 3. Pantalla Principal

Las elecciones necesarias se dividen en 4 subconjuntos:

1. Analizadores de Redes, permitiendo trabajar con los analizadores más utilizados de Agilent y Rhode Schwarz.
2. Controladores de posición de antenas, permitiendo trabajar con controladores de ORBIT y el controlador JAR, de diseño propio
3. Sistemas de Medida y Ejes: donde se habilitan sistemas esféricos, planos, cilíndricos, lejanos... Para cada sistemas se habilitan hasta 6 ejes (polarización, roll, azimuth, elevación, lineal en x y lineal en y)
4. Otros equipos de RF, como multiplicadores y mezcladores armónicos.



Fig. 4. Selección de Equipos



Fig. 5. Controlador JAR

III. CONFIGURACIONES

Para una buena ordenación y clasificación, tanto de las configuraciones realizadas como de los datos obtenidos en las medidas, el interfaz crea una estructura de directorios (el diseño corre a cargo del usuario según sus necesidades) en la que se almacenarán todos los archivos creados.

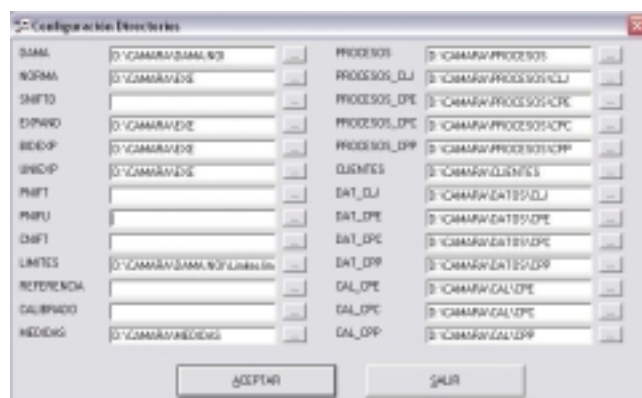


Fig. 6. Configuración de Directorios

De esta manera se pueden separar los programas de medida y procesamiento, los proyectos que se van a realizar según el tipo de análisis, los datos obtenidos, etc.

Otro de los pasos necesarios para la correcta configuración de las medidas que se quieren realizar consiste en la definición de los límites de funcionamiento de nuestros sistemas de medida. Para ello el interfaz solicitará al usuario toda la información que precise para poder controlar óptimamente los posicionadores y analizadores de redes. Algunos de estos datos son los programadores que van a controlar los ejes de movimiento, velocidades máximas de los ejes, las limitaciones de éstos (ida y retorno), límites de frecuencias y potencia, etc.

Fig. 7. Configuración de los Límites de Funcionamiento del Sistema de Medida

IV. CAPACIDADES DEL SOFTWARE

La versión del software que se encuentra en desarrollo permite la configuración de varios tipo de medida:

1. Medidas de Campo Lejano.
2. Medidas de Campo Próximo Esférico (tanto Ecuatorial como Polar).
3. Medidas de Campo Próximo Cilíndrico.
4. Medidas de Campo Próximo Plano.

Para todas las medidas de campo próximo existe la posibilidad de efectuar una calibración previa del sistema que luego será procesada de manera distinta en cada caso por el software estudiado, para poder realizar la calibración de sonda necesaria en el proceso de transformación.

Los parámetros que se pueden configurar para la adquisición de los datos de los distintos tipos de medida antes expuestos son muy variados y permiten al usuario definir diferentes estudios que consigan analizar por completo la antena. De esta manera se pueden conseguir un gran número de datos acerca de su comportamiento.

Es posible elegir el tipo de sonda que se va a utilizar (simple o doble), la forma de adquirir las polarizaciones o si se quiere adquirir únicamente una componente lineal, las frecuencias, los ejes de barrido así como sus movimientos (continuo o a saltos), ángulos iniciales y finales, incrementos y velocidades, etc.

La adquisición de datos sólo puede realizarse en un PC convencional dotado de una tarjeta de Bus IEEE 484 para controlar la instrumentación de medida de la cámara anecoica.

Fig. 8. Configuración de la Adquisición de datos

El resto del proceso (Procesado de Datos) no necesita de hardware adicional por lo que los ficheros obtenidos en la adquisición pueden ser tratados en cualquier PC que tenga el software instalado. El software de este paquete incluye las siguientes capacidades:

- Compensación de desviaciones térmicas: a través de comparar diferentes medidas cuando se mide el mismo punto en tiempos diferentes.
- Transformación de campo próximo esférico a campo lejano: permitiendo corrección de sonda y para adquisiciones esféricas completas.
- Transformación de campo esférico en zona de Fresnel a campo lejano con medidas en los cortes principales, para antenas con alimentación separable.
- Transformación de campo próximo cilíndrico a campo lejano permitiendo corrección de sonda para adquisiciones completas.
- Transformación de campo próximo plano a campo lejano permitiendo corrección de sonda para adquisiciones en un determinado plano.
- Interpolación de las medidas realizadas, tanto unidimensional (para cortes del diagrama) o bidimensional para la esfera transformada completa.

Por último cabe destacar la presentación de los resultados de las distintas medidas realizadas. A parte de las representaciones gráficas de los diagramas de las antenas se obtienen también diferentes características de éstos:

- Centro de fase.
- Relación polar-contrapolar.
- Nivel de lóbulos secundarios.
- Directividad.
- Relación adelante-atrás.
- Anchura de haz.
- Dirección de apuntamiento.

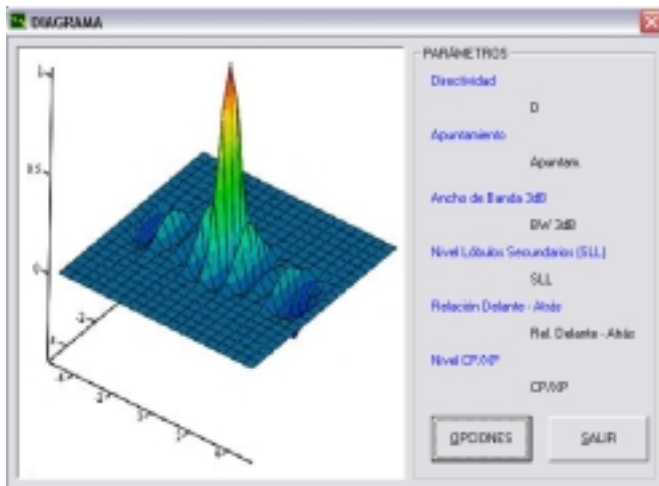


Fig. 9. Presentación de resultados.

Los formatos de salida de datos son múltiples y variados (campo en theta-phi, módulo y fase, copolar-contrapolar). Todos los resultados de las medidas quedan almacenados en ficheros dentro de los directorios adecuados seleccionados por el usuario. De esta manera cualquier nuevo procesado que se quiera realizar no requiere de una nueva adquisición.

V. CONCLUSIONES

El paquete software desarrollado y sobre el que trata este artículo espera convertirse en una herramienta de mucha utilidad en el análisis de antenas. Este software reúne a la par un alto número de prestaciones junto con un entorno amigable que permite al usuario gran flexibilidad a la hora de configurar sus medidas y obtener los resultados.

REFERENCIAS

- [1] J.S. Hollis, T.J. Lyon y L. Clayton. "Microwaves Antenna Measurements". Scientific Atlanta. 1970 (1983)
- [2] "IEEE Standards Test Procedures for Antennas". IEEE Std. 149. 1979.
- [3] A.W. Rudge (Ed.). "The Handbook of Antenna Design". Chapter 8. J. Appel-Hansen. Peter Peregrinus Ltd. 1982.
- [4] J.E. Hansen "Spherical Near Field Antenna Measurements".. IEE Electromagnetic Series. Peter Peregrinus Ltd 1988.
- [5] G.E. Evans "Antenna Measurement Techniques". Artech House Inc. 1990.
- [6] NSI Antenna Measurements Products and Capabilities